

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-305142

(43)Date of publication of application : 01.11.1994

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/16

(21)Application number : 05-098077

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 23.04.1993

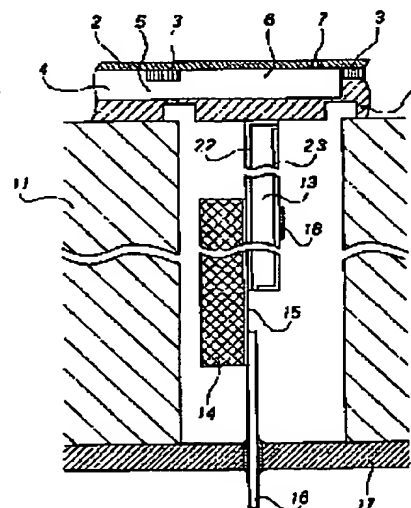
(72)Inventor : KANAI FUMIYUKI

(54) INK JET HEAD AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain necessary pressure chamber volume by increasing the height of a pressure chamber even when nozzles are arranged in high density by molding a part of an ink passage forming member forming ink passages along with two opposed substrates in integrated relation to the substrate on the side where an energy generating element is arranged.

CONSTITUTION: Ni is accumulated on a smooth template by electroforming and, for example, a dry film photoresist is used to form a passage wall thereon by electroforming Ni and an integrated part 1 consisting of a first substrate and a part of an ink passage forming member is formed. Next, the template and the photoresist are detached and a piezoelectric element attaching part is formed on the rear surface of the part 1. A sink passage wall (the remainder of the ink passage forming member) composed of a dry film photoresist is formed on a second substrate 3 having nozzles 7 formed thereto. Next, the passage wall formed to the first and second substrates 1,2 are bonded to form a common ink chamber 4, an ink supply port 5 and a pressure chamber 6 and piezoelectric elements 13 are bonded to the first substrate 1.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-305142

(43)公開日 平成6年(1994)11月1日

(51)Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/045

2/055

2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 A

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平5-98077

(22)出願日

平成5年(1993)4月23日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 金井 史幸

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

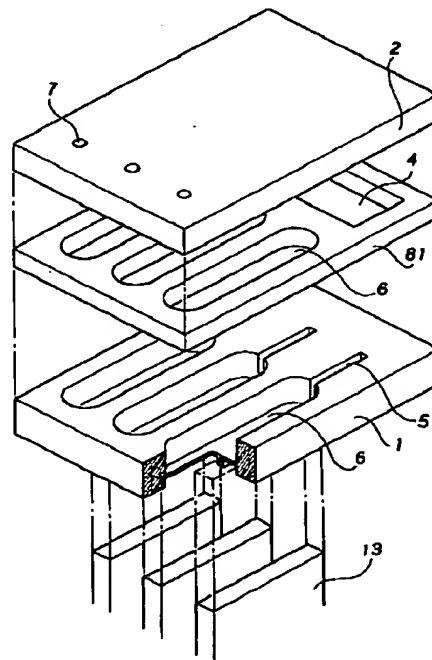
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 高密度なノズル配置により圧力室壁の高さが高くなる場合でも容易に、精度良く形成し、圧力室壁の振動によるクロストークやインク吐出特性の悪化がないインクジェットヘッドを提供する。

【構成】 1に示すように、インク流路形成部材の一部が第一の基板と一体である。インク流路形成部材の一部と第一の基板を一体にする工程は電鍍法を含む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口部からインクを吐出するためのエネルギー発生体が配設される第一の基板と、該第一の基板に対向して配設される第二の基板と、第一の基板と第二の基板との間に位置し第一の基板および第二の基板と共にインク流路を形成するインク流路形成部材と、からなるインクジェットヘッドであって、インク流路形成部材の一部が第一の基板と一体であることを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】 ノズル開口部からインクを吐出するためのエネルギー発生体が配設される第一の基板と、該第一の基板に対向して配設される第二の基板と、第一の基板と第二の基板との間に位置し第一の基板および第二の基板と共にインク流路を形成するインク流路形成部材と、からなるインクジェットヘッドの製造方法であって、第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成する工程ののちに、インク流路形成部材の残部や第二の基板等を接合する工程を有することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

【請求項3】 第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成する工程が、電鍍法を含む工程であることを特徴とする請求項2記載のインクジェットヘッドの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はインク滴を吐出させ記録紙等の媒体上にインク像を形成するプリンタ等の装置に用いられるインクジェットヘッドおよびインクジェットヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、インクジェットヘッドは高精細、高品位な印字ができることが要求されている。そのため的手段として、インク吐出ノズルを高密度に配置する方法がある。高密度なノズル配置の場合、圧力室の間隔が狭くなるため、必要な圧力室容積を得るためには圧力室高さを高くすることが必要である。もし圧力室容積が不十分であると、インク吐出時のインク量が少なくなるため、記録媒体上で1記録ドット当りの面積が小さくなり必要な面積を得るためには重ね打ちなどをしなければならず印字速度が遅くなる、また、圧力室へのインクの供給が不安定となりインク吐出特性が不安定となる、等の課題を生じる。

【0003】インクジェットヘッドのインク流路の形成方法の一つに、金属板をエッチングして形成する方法がある。図14を用いてその説明をする。ステンレス板141上に公知の方法でフォトレジスト142を塗布し、露光、現像を行ってインク流路パターンのステンレスを露出させる(図14(a))。そして、公知のエッチング液でエッチングを行う(図14(b))。裏面も同様の処理を行い(図14(c)、(d))、貫通した形状

にする。そして第一の基板143、第二の基板144、エネルギー発生体としての圧電素子13を接合し(図14(e))、インクジェットヘッドを得る。

【0004】しかしこの方法は、エッチング時にレジストの下の部分もエッチングされる、いわゆるサイドエッチング現象が発生する(図14(b)参照)。また、エッチングする部分の幅はインク吐出ノズルの配置密度によりおのずと決定される。例えば180ドット毎インチ(dpi)と略す。以下同じ)の場合、ノズルが141μmおきに配置される。ここで、ステンレス板の厚さを150μm、求める圧力室幅を100μm、求める圧力室の壁の幅を41μmとし、レジストを41μm幅で塗布してエッチングすると、ステンレス板を貫通する前にサイドエッチングにより圧力室壁がエッチングされ、隣の圧力室とつながってしまう、という課題を有している。また、サイドエッチングされる量を見込んでレジストを幅広く塗布しても、41μm~71μmではサイドエッチングにより圧力室壁が先につながり、71μmを超えるとレジスト未塗布部分が狭くなるため深さ方向のエッチングが困難になり、やはりサイドエッチングにより圧力室壁がつながる、という課題を有している。また、両面エッチングの貫通箇所でバリが残る、これがインクの流動抵抗の増大や気泡を滞留させる原因となり、インクの吐出特性の悪化を引き起こす、という課題を有している。

【0005】これらの課題に対する発明として、特開平4-341859号公報が開示されている。この発明を図15を用いて説明する。これは、電鍍によって母型151上に第一の基板143とインク流路152を形成し(図15(a))、ついで第二の基板144、圧電素子13を接合し(図15(b))、インクジェットヘッドを得るものである。

【0006】また、特公昭62-59672号公報、特公平2-42670号公報には、感光性樹脂によってインク流路を形成する方法が開示されている。この発明を、特公昭62-59672号公報は図16を用いて、特公平2-42670号公報は図17を用いて説明する。これは、エネルギー発生体としての発熱素子161を備えた第一の基板143上に(図17(a))、感光性樹脂163をもちいてインク流路162を形成し(図17(b))、ついで第二の基板144を接合し(図17(c))、インクジェットヘッドを得るものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、特開平4-341859号公報に開示されている方法で圧力室高さの高いインク流路と第一の基板を形成する場合、例えば圧力室高さが150μm、圧力室幅が100μm、圧力室の壁の幅が41μmの180dpi相当のインク流路を形成しようとした時、電鍍Niを厚く成長させる部分と薄く成長させる部分の成長速度の差の制御は母型の誘電

体の厚さ（電極からの距離）で行うため極めて不正確であり、この場合のように成長させる高さの差が150 μ mの場合は電鍍Niを厚く成長させる部分が充分成長せずインク流路が形成できない、という課題が生じることがわかった。

【0008】また、特公昭62-59672号公報、特公平2-42670号公報に開示されている方法で圧力室高さの高いインク流路を形成した場合、例えば圧力室高さが150 μ m、圧力室幅が100 μ m、圧力室の壁の幅が41 μ mの180dpi相当のインク流路を形成した時、形成された圧力室壁は高さに比べて幅が狭く、また感光性樹脂は比較的柔らかい材質であるため、インク吐出時の圧力によって圧力室壁が振動し、この振動でとなりの圧力室のインクが加圧され本来吐出してはならないノズルからインクが吐出する、いわゆるクロストーク現象が発生する、という課題が生じることがわかった。また、この方法では、第一の基板、感光性樹脂層、第二の基板の接合時に圧力を加え、場合によっては熱も加えるが、このとき、感光性樹脂は比較的柔らかい材質であるため、インク供給口が変形し、寸法精度が悪くなる。インク供給口の寸法は、インク吐出特性を決定する主要な要素である。しかし従来技術ではこのインク供給口の寸法精度が悪くなるため、ノズルごと、あるいはヘッドごとのインク吐出特性のばらつきが大きい、という課題を有している。また、この方法では、厚い感光性樹脂層を露光することを必要とするが、その時、感光性樹脂層内で光が散乱、または減衰するため圧力室壁が上面から底面まで精度良く形成できないため、設計に忠実なインク流路形状及び圧力室形状が得られず、インク吐出特性が悪化する、という課題を有している。

【0009】本発明はこれらの課題を解決するものであり、その目的とするところは、高密度なノズル配置を行った場合でも必要な圧力室容積が得られるように圧力室の高さを容易に高くできるインクジェットヘッドの製造方法を提供することであり、また、その製造方法を用いて製造されたインクジェットヘッドを提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットヘッドは、ノズル開口部からインクを吐出するためのエネルギー発生体が配設される第一の基板と、該第一の基板に対向して配設される第二の基板と、第一の基板と第二の基板との中間に位置し第一の基板および第二の基板と共にインク流路を形成するインク流路形成部材と、からなるインクジェットヘッドに於て、インク流路形成部材の一部が第一の基板と一体であることを特徴とする。

【0011】また、本発明のインクジェットヘッドの製造方法は、第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成する工程ののちに、インク流路形成部材の残部や第二の基板等を接合する工程を有することを特徴と

し、第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成する工程が、電鍍法を含む工程であること、または、エッチング法を含む工程であることを特徴とする。

【0012】

【実施例】図1は本発明を適用した実施例の構成を示す斜視図であり、図2はその断面図である。

【0013】これらの図において、1は第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品、2は第二の基板、3はインク流路形成部材の残部である。第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1、インク流路形成部材の残部3、第二の基板2によって共通インク室4、インク供給口5、圧力室6が形成される。また、第二の基板2にはノズル7が設けられている。第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1にはインク連絡穴8が設けられている。第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1、インク流路形成部材の残部3、第二の基板2はフレーム11に密着接合されている。

【0014】インク吐出のためのエネルギー発生体としての圧電素子13は、その長手方向の約半分の一面を固定基板14に固着され、固着されない側の先端を第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1と接合している。固定基板14には配線パターン15が施され、リードフレーム16を介して制御回路基板17により制御された電界を圧電素子13に与える。

【0015】21は図示していないインク溜部からインクを供給するインク供給管である。インク供給管21はフレーム11に圧入接着されている。インク供給管からのインクはインク連絡穴8から共通インク室4に入り、インク供給口5を経て各圧力室6に入る。

【0016】インク滴吐出動作は、印字信号に応じて制御回路基板17からリードフレーム16、配線パターン15を通じて圧電素子13の正電極22と負電極23とに電界を印加する。電界を印加された圧電素子13は長手方向（図1のZ軸方向）に収縮しようとする。このとき、圧電素子13の下半分は固定基板14に固着されており、収縮変位できない。一方、圧電素子13の上半分は他の拘束を受けることなく収縮変位して、その収縮力により第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1の薄肉部を引っ張る。圧電素子13に引っ張られたインク流路形成部材の一部の一体部品1の薄肉部は下方にたわみ、その結果圧力室6の体積が膨張する。圧力室6の体積が膨張すると共通インク室4からインク供給口5を通じてインクが流入する。ついで、圧電素子13の電界を解除すると、圧電素子13は元の長さに伸長して圧力室6を圧縮する。この圧力でノズル7からインクを吐出する。

【0017】【実施例1】図3から図9を用いて本発明の実施例の工程を説明する。なお、説明のため3ノズル配置の例を用いて説明するが、同様の工程で4ノズル以上の配置が可能である。

【0018】まず、第一の基板とインク流路形成部材の一部を電鍍により一体に形成する。図3に示すように、導電性のある平滑な型板32上に電鍍によってNiを堆積させる。電鍍の方法は、電極33上に型板32を取り付け、電鍍浴中に浸漬し、電極33と電鍍浴との間に直流電圧を印加することにより、Niを型板32上に析出させる。Ni電鍍浴の種類は、公知のものであれば特に限定されるものではない。本実施例では、スルファミン酸ニッケル300g/l、塩化ニッケル5g/l、ホウ酸40g/l、の組成の電鍍浴を用いた。堆積させるNiの厚さは配設されるエネルギー発生体の発生力や、要求されるインク吐出特性にもよるがおよそ2~4μmである。本実施例では3μm堆積させた。

【0019】次に図4に示すように、電鍍Ni31上にフォトリソスト41を塗布し、露光、現像を行ってインク流路壁にあたる部分の電鍍Ni31を露出させ、その部分に電鍍によってNiを堆積させる。塗布するレジストの種類は、電鍍浴に耐える公知のレジストであれば特に限定されるものではないが、レジスト厚さの均一性や比較的に厚いレジスト膜形成が容易に行える点から、ドライフィルムフォトリソストが好ましい。本実施例では、三菱レイヨン製ダイヤロンFRA-305-80ドライフィルムフォトリソストを用い、圧力室幅100μm、圧力室の壁の幅41μm、インク供給口幅40μm、圧力室高さ及びインク供給口高さ80μmに成長させた。

【0020】この工程を行うことにより、電鍍Niによってインク流路壁が形成され、図3で形成された部分は振動部として機能する。型板も電鍍Niも導電性があるため、成長面での電荷の状態はどの場所も一様であり、狭くて深い成長部分でも圧力室壁は均一に成長する。

【0021】次に図5に示すように、一旦型板から電鍍Ni31とフォトリソスト41をはずし、電鍍Ni31の裏面にフォトリソスト41を塗布し、露光、現像を行って圧電素子取り付け部に当たる部分の電鍍Ni31を露出させ、再び型板に取り付け、その部分に電鍍によってNiを堆積させる。本実施例では、三菱レイヨン製ダイヤロンFRA-305-25ドライフィルムフォトリソストを用い、圧電素子取り付け部を幅20μm、高さ25μmに成長させた。

【0022】この工程を行うことにより、圧電素子がずれて取り付けられても振動の中心は最も効率の良い圧力室の中心部に存在する。型板も電鍍Niも導電性があるため、成長面での電荷の状態はどの場所も一様であり圧電素子取り付け部は均一に成長する。

【0023】次に、レジストを剥離して第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1が形成される。図6は第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1を圧電素子取り付け部側からみた平面図、図7は図6のA-A断面図である。

【0024】次いで、第二の基板上にインク流路形成部

材の残部を形成する。図8に示すように、ノズル7が設けられた第二の基板2を洗浄、乾燥したのち、公知の方法によってドライフィルムフォトリソスト層81を形成し、露光、現像を行って、インク流路壁を形成する。本実施例では、東京応化製オーディールPR155ドライフィルムフォトリソストを用い、圧力室幅100μm、圧力室の壁の幅41μm、圧力室高さ53μmに形成した。

【0025】次に、第一の基板1側のインク流路壁と、第二の基板2上に形成されたドライフィルムフォトリソスト層のインク流路壁63を公知の方法によって接合し、第一の基板1に圧電素子13を接合してインクジェットヘッドを得る。図9は本実施例によって得られたインクジェットヘッドの模式的斜視図である。共通インク室4はドライフィルムフォトリソスト層81側に設けられ、インク供給口5は第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1側に設けられている。

【0026】このような手法を用いて1列24ノズル配置のインクジェットヘッドを作成し、得られたインクジェットヘッドは純水：エタノール：グリセリン：染料=90：4：4：2（重量比）からなるインクジェットインクを用いて印字を行ったところ、インク吐出速度=7~9m/秒、1ドットあたりのインク重量=0.10~0.12μgであり高速で高濃度な印字が全24ノズルにわたって安定して行うことができた。また、24ノズルの1本おきに圧電素子を駆動させたとき、圧電素子を駆動しなかったノズルからはインクは吐出せず、いわゆるクロストーク現象はみられなかった。また、得られたインクジェットヘッドの圧力室高さは約130μm、インク供給口の幅は40μm、インク供給口高さは78~80μmであった。これらの評価結果を表1に示す。

【0027】〔実施例2〕実施例1では、第二の基板2にノズル7が設けられているが、このノズルを第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1に設けることも可能である。この場合、インク流路側の電鍍を2回に分けることで、より最適なノズル形状を形成することも可能である。

【0028】まず、図10に示すように（型板から下は図示していない）、電鍍Niを薄く堆積させた上に、実施例1より薄いフォトリソスト層41を形成し、インク供給口5と圧力室6を電鍍Niで形成する。（例えば、三菱レイヨン製ダイヤロンFRA-305-50ドライフィルムフォトリソストを用い、インク流路壁部分を50μmまで成長させる。）次に、図11に示すように、上にさらにフォトリソスト層41を形成し、インク供給口5と圧力室6とノズル7を形成する。（例えば、三菱レイヨン製ダイヤロンFRA-305-30ドライフィルムフォトリソストを用い、ノズルを含むインク流路壁部分を30μmまで成長させる。）以下、実施例1に示す工程で第一の基板とノズルを含むインク流路形成部材

の一部の一体部品1を形成する。以下、実施例1と同様の工程でインクジェットヘッドを得ることができるが、実施例1と異なる点は、第二の基板にはノズルはない点である。図12は本実施例によって得られたインクジェットヘッドの模式的斜視図である。

【0029】このような手法を用いて1列24ノズル配置のインクジェットヘッドを作成し、得られたインクジェットヘッドを評価した結果、実施例1と同様優れた結果を示した。これらの結果も表1に併せて示す。

【0030】〔実施例3〕実施例2では、第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品1にノズル7を設けているが、このノズルをドライフィルムフォトリソ層81側に設けることも可能である。図13はドライフィルムフォトリソ層81にノズルを設けた場合のインクジェットヘッドの模式的斜視図である。ドライフィルムフォトリソ層81の形成、露光、現像条件は、実施例1と同様である。また、その他の工程も実施例1、2と同様である。

【0031】このような手法を用いて1列24ノズル配置のインクジェットヘッドを作成し、得られたインクジェットヘッドを評価した結果、実施例1と同様優れた結果を示した。これらの結果も表1に併せて示す。

【0032】〔比較例〕第一の基板は圧電素子取り付け部を電鍍により形成するが、インク流路は形成せず平滑面とし、その平滑面上に第二の基板と同様に東京応化製オーディルPR155およびオーディルPR137ドラ*

* イフィルムフォトリソを用い、圧力室幅100 μ m、圧力室の壁の幅41 μ m、インク供給口幅40 μ m、圧力室高さ及びインク供給口高さ85 μ mに形成した。以下、実施例1と同様に第二の基板上に東京応化製オーディルPR155ドライフィルムフォトリソを用い、圧力室幅100 μ m、圧力室の壁の幅41 μ m、圧力室高さ55 μ mに形成し、第一の基板側のドライフィルムフォトリソ層と第二の基板側のドライフィルムフォトリソ層を接合してインクジェットヘッドを得る。

【0033】このような手法を用いて1列24ノズル配置のインクジェットヘッドを作成し、得られたインクジェットヘッドを評価した結果、インク吐出速度=4~9m/秒、1ドットあたりのインク重量=0.04~0.10 μ gであり、ノズル間のばらつきが大きく悪い方向にばらついている。また、24ノズルの1本おきに圧電素子を駆動させたとき、圧電素子を駆動しなかったノズルからインクするクロストーク現象がみられた。また、得られたインクジェットヘッドの圧力室高さは約125 μ m、インク供給口の幅は35~38 μ m、インク供給口高さは73~81 μ mであり、特にインク供給口高さのばらつきが目立つ。これらの評価結果も表1に併せて示す。

【0034】

【表1】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例
インク吐出速度 (m/s)	7~9	7~8	7~8	4~9
1ドットあたりのインク重量 (μ g)	0.10~0.12	0.10~0.14	0.10~0.11	0.04~0.10
クロストーク現象の有無	無	無	無	有
圧力室高さ (μ m)	130	130	130	125
インク供給口幅 (μ m)	40	40	40	35~38
インク供給口高さ (μ m)	78~80	77~78	76~79	73~81
総合評価	○	○	○	×

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、本発明のインクジェットヘッドは、インク流路形成部材の一部が第一の基板と一体となっている。また、本発明のインクジェットヘッドの製造方法は、電鍍法を含む工程によって第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成し、そののちにインク流路形成部材の残部や第二の基板を接合する工程を有している。そのため、高密度なノズル配置を行っても必要な圧力室容積を得るために圧力室高さを高くすることが容易であり、必要なインク吐出速度、インク重量が容易に得られる。また、剛性の高い金属で流路壁

を構成しているため、感光性樹脂のみの流路壁にくらべてクロストークが発生しにくい。また、感光性樹脂のみの流路壁にくらべてインク供給口が変形しにくい。また、全ノズルにわたってインク吐出特性が安定している。さらに、第一の基板とインク流路形成部材の一部を一体に形成しているため、第一の基板とインク流路形成部材が別体の場合、例えば接着剤を介して接合した場合に振動部に接着剤が流れ出ることで振動範囲が狭くなりインク吐出特性が悪化する、といった問題がなくなるという、格別の効果も有している。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す模式的斜視図である。

【図2】本発明の一実施例の構成を示す模式的断面図である。

【図3】本発明の一実施例において、電鍍により第一の基板が形成される工程の説明図である。

【図4】図3に続く工程で、電鍍によりインク流路壁が形成される工程の説明図である。

【図5】図4に続く工程で、電鍍によりエネルギー発生体取り付け部が形成される工程の説明図である。

【図6】第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品をエネルギー発生体側からみた平面図である。

【図7】図6のA-A断面図である。

【図8】ドライフィルムフォトリソist層によるインク流路壁が形成された第二の基板の模式的斜視図である。

【図9】本発明のインクジェットヘッドの一実施例の模式的斜視図である。

【図10】本発明の他の実施例において、電鍍によりインク流路壁が形成される工程の説明図である。

【図11】図10に続く工程で、電鍍によりインク流路壁とノズル等が形成される工程の説明図である。

【図12】本発明のインクジェットヘッドの他の実施例の模式的斜視図である。

【図13】本発明のインクジェットヘッドの他の実施例の模式的斜視図である。

【図14】従来の技術によるインクジェットヘッドの製*

* 造方法の模式的断面図である。

【図15】他の従来の技術によるインクジェットヘッドの製造方法の模式的断面図である。

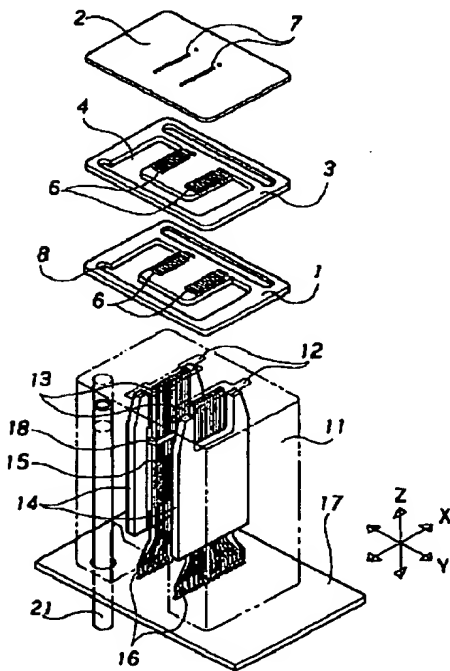
【図16】他の従来の技術によるインクジェットヘッドの製造方法の模式的断面図である。

【図17】他の従来の技術によるインクジェットヘッドの製造方法の模式的断面図である。

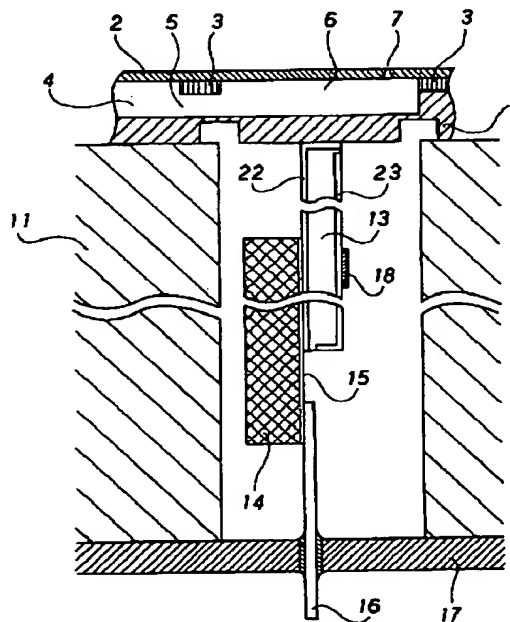
【符号の説明】

- 1 第一の基板とインク流路形成部材の一部の一体部品
- 2 第二の基板
- 3 インク流路形成部材の残部
- 4 共通インク室
- 5 インク供給口
- 6 圧力室
- 7 ノズル
- 11 フレーム
- 13 エネルギー発生体としての圧電素子
- 14 固定基板
- 16 リードフレーム
- 21 インク供給管
- 32 型板
- 33 電極
- 41 フォトリソist
- 81 ドライフィルムフォトリソist層によるインク流路形成部材の残部

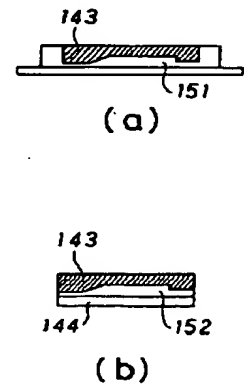
【図1】



【図2】



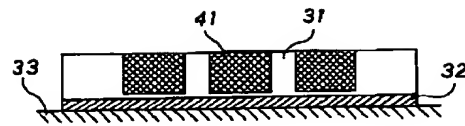
【図15】



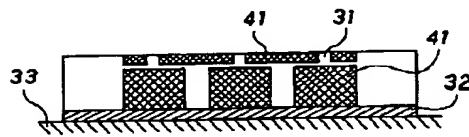
【図3】



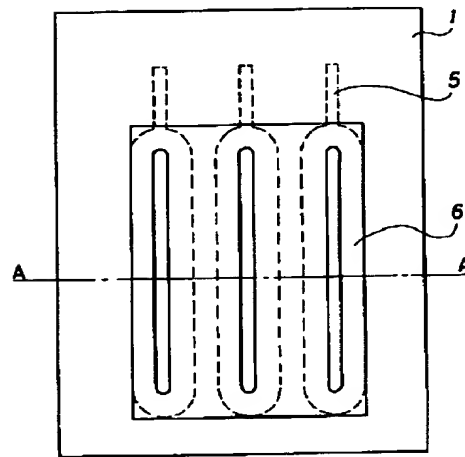
【図4】



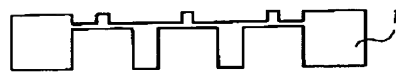
【図5】



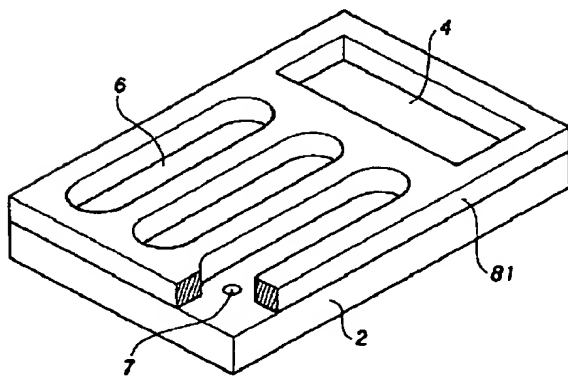
【図6】



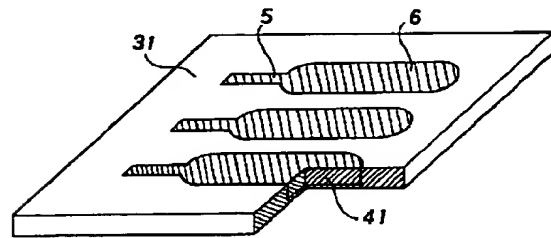
【図7】



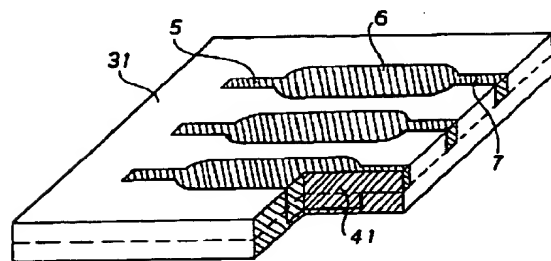
【図8】



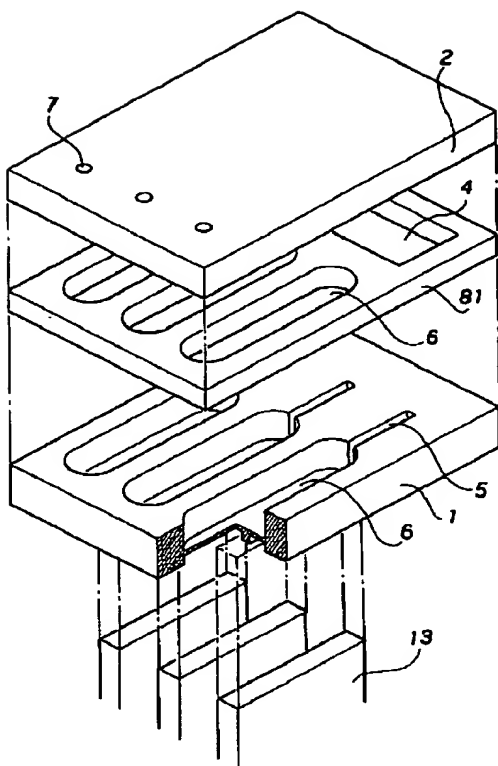
【図10】



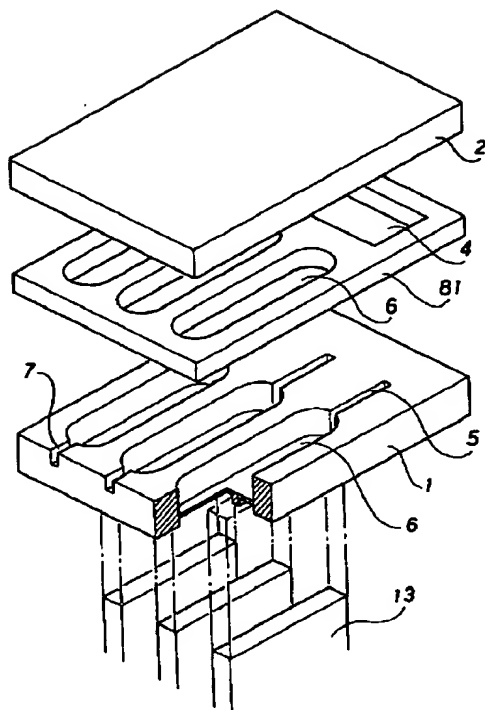
【図11】



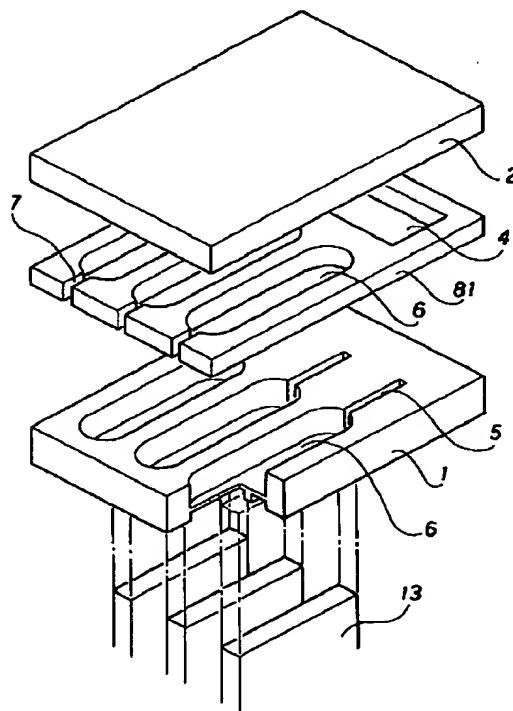
【図9】



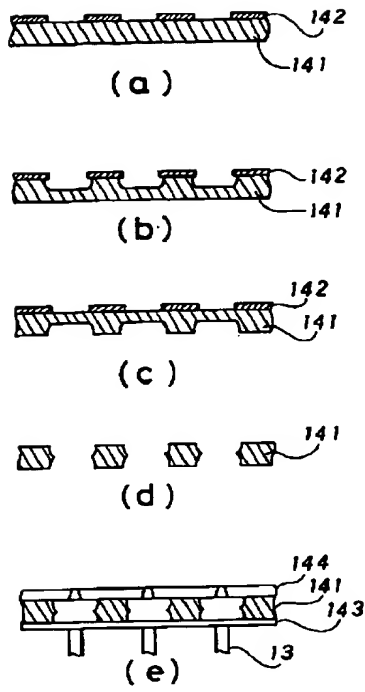
【図12】



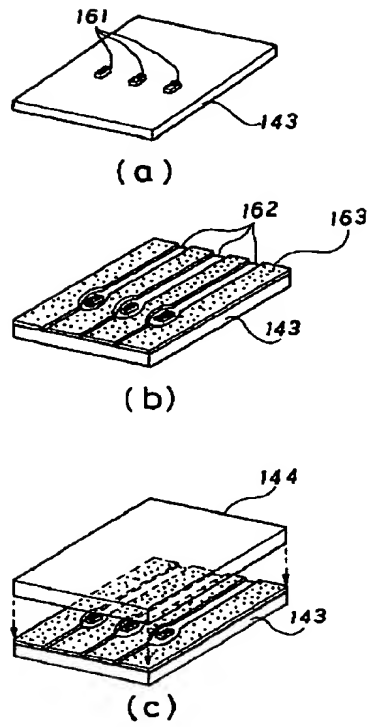
【図13】



【図14】



【図16】



【図17】

